

10/534906

Rec'd PCT/PTO 16 MAY 2005

PCT/JP03/16712

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.12.03

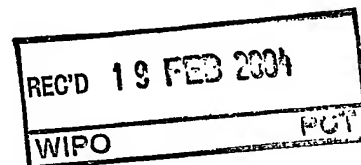
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月27日

出願番号
Application Number: 特願2002-380823
[ST. 10/C]: [JP2002-380823]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

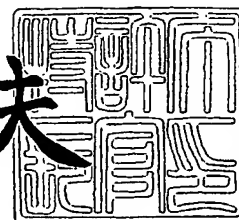


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3006435

【書類名】 特許願

【整理番号】 251458

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B41J 3/04

【発明の名称】 インクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド、
インクジェットヘッドの製造方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 横山 宇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 斉藤 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 坂井 稔康

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 尾崎 照夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 恵三
【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会
社内
【弁理士】
【氏名又は名称】 内尾 裕一
【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド、インクジェットヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、発熱部を形成する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続する電極配線と、前記発熱抵抗体と前記電極配線との上に絶縁保護層を有し、前記基板上に樹脂層からなる液流路部材を有し、前記発熱抵抗体と、該発熱抵抗体上に絶縁保護層を介して設けられたインクとの接触面を有する上部保護層とを有するインクジェットヘッド用基体において、

前記上部保護層が下層に TaCr 合金、上層に Ta からなる二層の膜からなり、該 TaCr 合金にて前記液流路部材を固定しているとともに、Ta は少なくとも、インクと接する発熱部上に設けられることを、特徴とするインクジェットヘッド用基体。

【請求項 2】 基板上に、発熱部を形成する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続する電極配線と、前記発熱抵抗体と前記電極配線との上に絶縁保護層を有し、前記基板上に樹脂層からなる液流路部材を有し、前記発熱抵抗体と、該発熱抵抗体上に絶縁保護層を介して設けられたインクとの接触面を有する上部保護層とを有するインクジェットヘッドにおいて、

前記上部保護層が下層に TaCr 合金、上層に Ta からなる二層の膜からなり、該 TaCr 合金にて前記液流路部材を固定しているとともに、Ta は少なくとも、インクと接する発熱部上に設けられることを、特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 3】 基板上に、発熱部を形成する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続する電極配線と、前記発熱抵抗体と前記電極配線との上に絶縁保護層を有し、前記基板上に樹脂層からなる液流路部材を有し、前記発熱抵抗体と、該発熱抵抗体上に絶縁保護層を介して設けられたインクとの接触面を有する上部保護層とを有するインクジェットヘッドの製造方法において、

前記上部保護層となる TaCr 合金で形成する工程と、

該 TaCr 合金層上に前記上部保護層となる Ta 層を形成する工程と、

上層の T a 層を選択的にパターンニングを行う工程と、

T a 層を選択的に除去して該 T a C r 合金層が露出した部分に、液流路部材を形成する工程と、を有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紙、プラスチックシート、布、物品等を包含する記録保持体に対して、例えばインク等の機能性液体を吐出することにより文字、記号、画像等の記録、印刷等を行うインクジェットヘッド（以下、単に「ヘッド」と略称する場合がある。）、このインクジェットヘッドに対して供給されるインクを貯留する為のインク貯留部を含むインクジェットペン等の記録ユニット、及びインクジェットヘッドが装着されるインクジェット装置等に関する。

【0002】

なお、本発明におけるインクジェットペン等の記録ユニット形態には、インクジェットヘッドとインク貯留部とを一体としたカートリッジ形態のものや、それらを互いに別体として着脱可能に組み合わせた形態のものなど種々の形態が包含される。このインクジェット記録用ユニットは、例えば、装置本体側のキャリッジ等の搭載手段に対して着脱自在に構成される。

【0003】

また、本発明におけるインクジェット装置には、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器の出力端末として一体的に、または別体として設けられるものの他、情報読み取り機器等と組み合わされた複写装置、情報送受信装置を有するファクシミリ装置、布への捺染を行う機械等の種々の形態のものが包含される。

【0004】

【従来の技術】

インクジェット記録装置は、インクを微小な液滴として吐出口から高速で吐出することにより、高精細な画像の高速記録を行うことが出来るという特徴を有している。特にインクを吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー

一発生手段として発熱抵抗体からなる部分を有する電気熱変換素子を用い、この電気熱変換素子が発生する熱エネルギーによって生ずるインクの発泡を利用してインクを吐出するインクジェット記録装置は、高精細画像の形成、高速記録性、記録ヘッド及び装置の小型化やカラー化などに適していることから近年注目されている。（例えば、米国特許第4723129号及び米国特許4740796号参照）

インクジェット記録に使用されるヘッドの一般的な構成としては、複数の吐出口とこの吐出口に連通するインク流路と、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する複数の電気熱変換素子とを有する構成をあげることができる。そして、電気熱変換素子は発熱抵抗体及びこれに電力を供給するための電極を有して構成され、この電気熱変換素子が絶縁膜により被覆されることで、各電気熱変換素子間での絶縁性が確保される。各インク流路は、その吐出口と反対側の端部が共通液室と連通しており、この共通液室にはインク貯留部としてのインクタンクから供給されるインクが貯留される。そして、共通液室に供給されたインクは、ここから各インク流路に導かれ、吐出口近傍でメニスカスを形成して保持される。この状態で、電気熱変換素子を選択的に駆動させることにより発生する熱エネルギーを利用して熱作用面上のインクを急激に加熱発泡させ、この状態変化に伴う圧力によってインクを吐出させる。

【0005】

このインク吐出時におけるインクジェットヘッドの熱作用部は、発熱抵抗体の加熱により高温にさらされるとともに、インクの発泡、収縮に伴いキャビテーション衝撃やインクによる化学的作用を複合的に受けることになる。

【0006】

よって、通常、熱作用部にはこのキャビテーション衝撃や、インクによる化学的作用から電気熱変換素子を保護する為に上部保護層が設けられる。

【0007】

従来は、これらのキャビテーション衝撃や、インクによる化学的作用に対して比較的強いTa膜を0.2～0.5μmの厚さに形成し、ヘッドの寿命および信頼性の両立を図っていた。

【0008】

また、これらの熱作用部では、インクに含まれる色材及び添加物などが高温加熱されることにより、分子レベルで分解され、難溶解性の物質に変化し、上部保護層上に物理吸着する現象が起こる。この現象はコゲーション（以下「コゲ」と称す）と呼ばれている。

このように、上部保護層上に難溶解性の有機物や無機物が吸着すると、発熱抵抗体からインクへの熱伝導が不均一になり、発泡が不安定となる。そこで、比較的コゲによる吐出安定性の良好なTa膜が一般的に用いられている。

【0009】

以下に、熱作用部におけるインクの発泡、消泡に伴う様子について図を用いて詳細に説明する。

【0010】

図3における曲線(a)は、駆動電圧 $V_{op} = 1.3 \times V_{th}$ (V_{th} はインクの発泡閾値電圧を示す)、駆動周波数：6 KHz、パルス幅：5 μ sとした時の、発熱抵抗体に電圧を印加した瞬間からの上部保護層での表面温度の経時変化を示したものである。また、曲線(b)は、同様に発熱抵抗体に電圧を印加した瞬間からの発泡した泡の成長状態を示す。曲線(a)のように、電圧を印加してから昇温が始まり、設定された所定のパルス時間よりやや遅れて昇温ピーク（発熱抵抗体からの熱が上部保護層に達するのがやや遅れる為）となり、それ以降は主として熱拡散により温度が降下する。一方、曲線(b)のように泡の成長は、上部保護層温度が300℃付近から発泡成長が始まり、最大発泡に達した後、消泡する。実際のヘッドでは、これが繰り返し行われる。このように、インクの発泡に伴い上部保護層表面は、例えば600℃付近まで昇温しており、いかにインクジェット記録が高温の熱作用を伴って行われているかがわかる。

【0011】

従って、インクに接する上部保護層は、耐熱性、機械的特性、化学安定性、耐酸化性、耐アルカリ性等に優れた膜特性が要求される。上部保護層に用いられる材料としては、上述したTa膜の他に、従来より貴金属、高融点遷移金属、これらの合金、あるいはこれらの金属の窒化物、ホウ化物、ケイ化物、炭化物または

非晶質シリコン等が知られている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

近年、インクジェット記録装置による記録画像の高画質化、高速記録等の高機能化に対する要求が高まっている。これらの要求を満足したインクジェット記録装置を達成するために、インクの性能の向上、例えば高画質化に対応して発色性や耐候性の向上が求められるとともに、高速記録に対応してブリーディング（カラー異色インク間でのにじみ）の防止が求められている。

【0013】

そこで、インク中に種々の成分を添加する試みがなされている。

【0014】

また、インク種もブラック（Black）、イエロー（Yellow）、マゼンタ（Magenta）、シアン（Cyan）の他に、濃度を薄くした淡色のインクなど多様化してきている。これらのインクに対して、上部保護層として従来安定とされていたTa膜さえも、インクとの熱化学反応によりTa膜が腐食する現象が起こる。例えば、Ca、Mgなどの二価金属塩や、キレート錯体を形成する成分を含有するインクを用いた場合には、顕著に現れる。

【0015】

一方、上述したようにインクに対する耐腐食性を改善した上部保護層を形成した場合には、耐腐食性が高い代わりに表面がほとんどダメージを受けないため、逆にコゲが発生しやすくなる傾向があり、インクの吐出速度が低下したり、不安定となる。従来用いられているTa膜においてコゲの発生が少ないのは、Ta膜の若干の腐食とコゲがバランスよく生じ、Ta膜の表面が若干の腐食により削れてコゲの堆積が抑えられているためと推測できる。

【0016】

また、インクジェット記録の高速化を更に進めるためには、従来よりも一層短パルスによる駆動が、つまり駆動周波数を上げる必要がある。このような短パルス駆動においては、ヘッドの熱作用部において短時間に加熱→発泡→消泡→冷却が繰り返され、従来に比べて短い時間に、より多くの熱ストレスを受けやすいも

のとなっている。また、短パルス駆動により、インクの発泡、収縮に伴うキャビテーション衝撃も従来になく短時間に上部保護層に集中する為、機械的な衝撃特性に特に優れた上部保護層が必要となる。

【0017】

これらの課題に対して、上部保護層を2層化し、該上部保護層の下層に耐インク腐食性の高いアモルファスTa膜、上層に比較的コゲの発生しにくいTa膜を用いることにより、耐久性の向上、高信頼性を得られることが、提案されている。(特開2002-113870参照)

一方、インク組成を大幅に変更し、印字物の耐光性や耐ガス性を向上させる必要もあり、該新規インクを吐出するため吐出エレメントの構成材料も該新規インクに耐えうるものでなくてはならない。吐出エレメントの長尺化(特に0.5インチ以上)やインク組成の変更は、該構成部材の線膨張率の違い、液流路壁や吐出口を形成する樹脂層の応力等にひずみを生じ、また新規インクによっても界面に影響を与え、液流路壁や吐出口を形成する被覆樹脂層とヒーター基板上の上部保護層との間で剥離が発生してしまう。また、該上部保護層上に有機密着向上層を設けても、該密着向上層と前記上部保護層の界面付近で剥離が発生し、インクが基板上に浸透し、配線の腐食を引き起こしてしまい、その結果、良好な印字が得られなかったり、長期に渡る品質信頼性を確保することが困難であった。

【0018】

そこで、本発明の目的は、前記吐出エレメントを、液流路壁や吐出口を形成する被覆樹脂層がヒーターボード基板と良好に密着することにより、良好な印字状態と長期に渡る信頼性を確保することである。同時にコゲによる吐出安定性の高いインク、腐食性の高いインクに対しても耐久性、高信頼性の得られる上部保護層構成を提供し、高寿命のインクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッドおよび該ヘッドを備えたインクジェットヘッド装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、発熱部を形成する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続する電極配線と、前記発熱抵抗体と前記電極配

線との上に絶縁保護層を介して設けられた上部保護層を有するインクジェットヘッドにおいて、前記上部保護層が2層の膜で形成され、発熱部上でインクと接する上層の膜がTaからなり、液流路部材と接する下層膜がTaCr膜から形成されていることを特徴とする。

【0020】

本発明によれば、上記構成にすることにより、高精度に液流路形状を形成することと各膜間において剥離のない信頼性に優れたインクジェットヘッドを得ることができる。特に、0.5インチ以上に長尺化されたインクジェットヘッドにおいても、液流路部材が剥離することなく、長期に渡り高い信頼性を得ることができる。

【0021】

また、本発明は、上部保護層と液流路部材との密着性に優れることから、高精度に液流路形状を形成することが可能となり、記録画像の高精細化に対応した小ドット化や高速記録に対応した高速駆動においても、信頼性の高いインクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド及び該ヘッドを備えたインクジェットヘッド装置にも適用することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の構成を適用し得るインクジェットヘッドを示す模式的な切断面部分図である。

【0023】

図1において、101はシリコン基板、102は熱酸化膜からなる蓄熱層を示すものであり、103は蓄熱を兼ねるSiO膜、SiN膜等からなる層間膜、104は発熱抵抗層、105はAl、Al-Si、Al-Cu等の金属材料からなる配線としての金属配線層、106はSiO膜、SiN膜等からなる絶縁層としても機能する保護層を示す。107、111は、保護層106の上に設けられ、発熱抵抗体の発熱に伴う化学的、物理的衝撃から電気熱変換素子を守るための上部保護層である。また、108は発熱抵抗層104の発熱抵抗体で発生した熱がインクに作用する熱作用部である。

【0024】

インクジェットヘッドにおける熱作用部は、発熱抵抗体での熱発生により高温にさらされると共に、インクの発泡、収縮に伴い、キャビテーション衝撃やインクによる化学的作用を主に受ける部分である。よって、熱作用部には、このキャビテーション衝撃や、インクによる化学的作用から電気熱変換素子を保護するために上部保護層が設けられる。

【0025】

本発明においては上部保護層が2層構成となっており、熱作用部はTaよりなる上層107、TaCrよりなる下層111の2層構成、流路形成部材109の下部は下層111のみの1層構成となっている。

【0026】

上部保護層の上には、流路形成部材を用いて、インクを吐出するための吐出口110を備えた吐出エレメントが形成される。

【0027】

図2は、吐出エレメントの形成法を示す。

【0028】

上部保護層形成後に、液流路構成部材との間に有機密着向上膜を形成することもでき、有機密着向上膜としては、ポリエーテルアミド樹脂を選択した。該樹脂はアルカリエッチング耐性に優れ、且つシリコン等の無機膜との密着性も良好であり、さらには、インクジェット記録ヘッドの耐インク保護膜としても用いることができる等の利点があり、特に好ましいものである。その後フォトリソグラフィ技術によりパターンニングを行う。このパターンニングは、通常の有機膜のドライエッチングと同様の方法で行うことができる。すなわち、ポジ型のレジストをマスクとして、酸素ガスプラズマによりエッチングを行うことができる。

【0029】

以下上部保護層形成後に、有機密着向上膜を形成する方法を図2にて説明する。前記インクジェット用基板200上にスピコート法にて、最終的にインク流経路となるべく溶解可能な固体層203として、レジストを塗布する。該レジスト材料は、ポリメチルイソプロペニルケトンからなり、ネガ型のレジストとして

作用し、インク液流路の形状にフォトリソ技術によりパターンニングされる。

【0030】

続いて、液流路壁や吐出口を形成するために被覆樹脂層 205 を形成する。該被覆樹脂層 205 を形成する前に、密着性を向上させるためにシランカップリング処理等を適宜行うことができる。該被覆樹脂層 205 は、従来より知られているコーティング法を適宜選択することができ、インク液流路パターンが形成されたインクジェットヘッド用基体 200 に塗布することができる。

【0031】

その後、インクジェットヘッド用基体 200 の裏面から、異方性エッチング法、サンドブラスト法、異方性プラズマエッチング法等を用いて、インク液供給口 207 を形成する。

【0032】

最も好ましくは、テトラメチルヒドロキシアミン (TMAH)、NaOH や KOH 等を用いた化学的シリコン異方性エッチング法により、インク液供給口 207 を形成することができる。

【0033】

続いて、溶解可能な固体層 203、204 を除去するために、Deep-UV 光による全面露光を行い、現像、乾燥を行った。

【0034】

このインクに接する上部保護層は、耐熱性、機械的特性、化学的安定性、耐酸化性、耐アルカリ性等に優れた膜特性が要求されると同時に、液流路形成部材との密着性に優れていることが要求されている。

【0035】

上記構成における各部分は、定法に従って形成できる。なお、上部保護層 107、111 は、各種成膜法で作製可能であるが一般的には電源として高周波 (RF) 電源、または直流 (DC) 電源を用いたマグネトロンスパッタリング法により形成することができる。

【0036】

図 4 は、上部保護層 107 を成膜するスパッタリング装置の概要を示すもので

ある。図4において、4001はTaターゲットとCrターゲットの2種類からなる。4002は平板マグネット、4011は基板への成膜を制御するシャッター、4003は基板ホルダー、4004は基板、4006はターゲット4001と基板ホルダー4003に接続された電源である。さらに、図4において、4008は成膜室4009の外周壁を囲んで設けられた外部ヒーターである。外部ヒーター4008は、成膜室4009の雰囲気温度を調節するのに使用される。基板ホルダー4003の裏面には、基板の温度制御を行う内部ヒーター4005が設けられている。基板4004の温度制御は、外部ヒーター4008を併用して行うことが好ましい。

【0037】

図4の装置を用いた成膜は、以下のように行われる。まず、排気ポンプ4007を用いて成膜室4009を $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-6}$ Paまで排気する。次いで、アルゴンガスを、マスフローコントローラー（不図示）を介してガス導入口4010から成膜室4009に導入される。この時、基板温度及び雰囲気温度が所定の温度になるように内部ヒーター4005、外部ヒーター4008を調節する。次に、電源4006からターゲット4001にパワーを印加してスパッタリング放電を行い、シャッター4011を調節して、基板4004の上に薄膜を形成させる。

【0038】

本発明では、TaターゲットとCrターゲットの2種類からなり、それぞれに接続された2台の電源からパワーを印加する、2元同時スパッタリング法により形成することが可能である。この場合は、各々のターゲットに印加するパワーを単独に制御することが可能となる。あるいは、あらかじめ所望の組成に調整された合金ターゲットを複数用意し、それぞれを単独、あるいは複数のターゲットを同時にスパッタリングすることにより、所望の組成の薄膜を形成することができる。

【0039】

また、上述したように、上部保護層107の形成の際には、基板の温度を $100 \sim 300^{\circ}\text{C}$ に加熱することにより強い膜密着力を得ることができる。また、上

述したような比較的運動エネルギーの大きな粒子を形成できるスパッタリング法により成膜することにより、強い膜密着力を得ることができる。

【0040】

また、図5は本発明を適用しうるインクジェット装置の一例の外観図で、駆動モーター2101の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア2102、2103を介して回転するリードスクリュー2104の螺旋溝2121に対して係合するキャリッジ2120上に搭載されており、前駆動モータ2101の動力によってキャリッジ2120とともにガイド2119に沿って矢印a、b方向に往復移動される。不図示の記録媒体供給装置によってプラテン2106上に搬送される記録用紙P用の紙押え板2105は、キャリッジ2120移動方向にわたって記録用紙をプラテン2106に対して押圧する。

【0041】

2107、2108はフォトカプラでキャリッジ2120のレバー2109のこの域での存在を確認して駆動モータ2101の回転方向切り替え等を行うためのホームポジション検知手段である。2110は記録ヘッド2200の全面をキャップするキャップ部材2111を支持する部材で、2112は前記キャップ部材2111内を吸引する吸引手段で、キャップ内開溝2113を介して記録ヘッド2200の吸引回復を行う。2114はクリーニングブレードで、2115はこのブレードを前後方向に移動可能にする移動部材であり、本体支持板2116にこれらは支持されている。クリーニングブレード2114は、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本体に適用できることは言うまでもない。

【0042】

また、2117は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジ2120と係合するカム2118の移動に伴って移動し、駆動モーター2101からの駆動力がクラッチ切り替え等の公知の伝達手段で移動制御される。前記記録ヘッド2200に設けられて発熱部2110に信号を付与したり、上述した各機構の駆動制御を司ったりする記録制御部は、記録装置本体側に設けられている（不図示）。

【0043】

上述したような構成のインクジェット記録装置 2100 は、前記記録媒体供給装置によってプラテン 2106 上に搬送される記録用紙 P に対し、記録ヘッド 2200 が前記記録用紙 P の全幅にわたって往復運動しながら記録を行うものであり、記録ヘッド 2200 は上述したような方法で製造したものをを用いているため、高精度で高速な記録が可能である。

【0044】

(実施例 1)

上部保護層の下層膜とし Ta80Cr20 を、上層膜として Ta 膜を用いた場合を示す。(Ta80Cr20 は組成比が Ta80at%, Cr20at%) であることを示す。) 本実施例では、Ta ターゲットと Cr ターゲットを用いた 2 元スパッタリング法により Ta80Cr20 組成の下層を 130nm 絶縁層上に形成した。

【0045】

尚、2 元スパッタリングの条件は Ta スパッタリングパワーと Cr スパッタリングパワーを各々可変させて、予め組成分析を行うことにより条件設定を行った。

また前記したとおり、2 元スパッタリング法でなくとも、予め組成比のわかっている TaCr 合金ターゲットを用いたスパッタリングで行っても良い。

【0046】

その後、Ta ターゲットを用いて、スパッタリング法により上層を 100nm 形成した。この際、同一スパッタリングチャンバーで、連続的に膜形成を行った。

【0047】

その後まず上層の Ta 膜のパターン形成を、一般的なフォトリソプロセスを用い、レジストパターンニング (レジスト塗布、露光、現像)、Ta エッチング、レジスト剥離の順に行った。

【0048】

この際 Ta パターン形状は露光時のフォトマスクパターンにより所望のパターンを選択することができるが、図 6 に示すように発熱部上に Ta パターンを形成

し、液流路部材が形成される箇所にはTaを形成しないようにした。

【0049】

次にTaCr膜のパターン形成を、フォトリソプロセスを用い、レジストパターンニング（レジスト塗布、露光、現像）、TaCrエッチング、レジスト剥離の順に行った。

【0050】

なお、TaCrエッチングはドライエッチング装置を用い、下地の絶縁保護層とのエッチング選択比がとれるエッチングガス種、ガス圧力、パワーを選択した。

【0051】

TaCrパターン形状を形成する際には、図6に示すように、液流路部材下部にTaCrパターンが形成されるようにした。

【0052】

またTa80Cr20、膜厚230nm品の液流路部材と下部液流路部材となる有機密着向上膜との密着性を簡易的に評価するため、テープ引き剥がし試験を、Ta80Cr20、230nm形成品上に液流路部材と下部液流路部材となる有機密着向上膜を形成したものについて初期状態とPCT（Pressure Cooker Test）後に行った。この有機密着向上膜は液流路部材とTaCr膜との密着性を更に強固にすることを目的とするため、今回用いたものである。

【0053】

PCTは密着向上層上にノズル構成部材を形成したものを、121℃、 $2.0265 \times 10^5 \text{ Pa}$ （2 atm）、10 Hrの条件でアルカリインク中に浸漬する条件で行った。この結果を表1に示す。この結果よりTa80Cr20、膜厚230nm品の密着性は問題ないことがわかった。

【0054】

上部保護層の下層Ta80Cr20、上層Taのパターン形成後、該基板上に溶解可能な樹脂層203をスピンコート法により塗布し、露光することにより、インク流路となるべき形状を作成した。インク流路の形状は、通常のマスクとD

Deep-UV光を用いて得ることができた。その後、被覆樹脂層 205 を積層し、露光装置を用いて露光後、現像することで吐出口 206 を形成した。続いて、TMAHにて、化学的シリコン異方性エッチング法により、インク供給口 207 を形成した後、Deep-UV光を全面照射し、現像、乾燥することにより、溶解可能な樹脂層 203、204 を除去した。以上の工程により、ノズル部が形成された基板をダイシングソーなどにより分離切断、チップ化し、発熱抵抗体を駆動するための電氣的接合とインク供給部材の接合を行い、インクジェットヘッドを完成させた。

【0055】

前記インクジェットヘッドを用いて pH10 のアルカリインクを吐出評価したところ、良好な印字を得ることができた。また、前記インクにインクジェットヘッドを、60℃、3ヶ月浸漬させた後、印字評価を行ったところ、良好な印字を得ることができたとともに、被覆樹脂層 205 の剥離は確認されなかった。

【0056】

(比較例 1)

上部保護層として Ta のみの単層膜を用いた場合を示す。

【0057】

本比較例では、Ta ターゲットを用いて、スパッタリング法により 230 nm 形成した。

【0058】

その後、Ta 膜のパターン形成を、一般的なフォトリソプロセスを用い、レジストパターンニング（レジスト塗布、露光、現像）、Ta エッチング、レジスト剥離の順に行った。

【0059】

この際 Ta パターン形状は露光時のフォトマスクパターンにより所望のパターンを選択することができる。

【0060】

また Ta、膜厚 230 nm 品の液流路部材と下部液流路部材となる有機密着向上膜との密着性を簡易的に評価するため、テープ引き剥がし試験を、Ta、23

0 nm形成品上に液流路部材と下部液流路部材となる有機密着向上膜を形成した
ものについて初期状態とPCT (Pressure Cooker Test)
後に行った。この有機密着向上膜は液流路部材とTa膜との密着性を更に強固に
することを目的とするため、今回用いたものである。

【0061】

PCTは密着向上層上にノズル構成部材を形成したものを、121℃、2.0
265×10⁵ Pa (2 atm)、10 Hrの条件でアルカリインク中に浸漬す
る条件で行った。この結果を表1に示す。

【0062】

この結果よりTa、膜厚230 nm品は、PCT後に剥れがみられ、密着性に
関して、上部保護層の下層膜としTa80Cr20を、上層膜としてTa膜を用
いたもののほうが、優れていることが確認された。

【0063】

その後、上部保護層を形成した基板上に溶解可能な樹脂層203をスピスコ
ート法により塗布し、露光することにより、インク流路となるべき形状を作成した
。インク流路の形状は、通常のマスクとDeep-UV光を用いて得ることがで
きた。その後、被覆樹脂層205を積層し、露光装置を用いて露光後、現像する
ことで吐出口206を形成した。続いて、TMAHにて、化学的シリコン異方性
エッチング法により、インク供給孔207を形成した後、Deep-UV光を全
面照射し、現像、乾燥することにより、溶解可能な樹脂層204を除去した。以
上の工程により、ノズル部が形成された基板をダイシングソーなどにより分離切
断、チップ化し、発熱抵抗体を駆動するための電氣的接合とインク供給部材の接
合を行い、インクジェットヘッドを完成させた。

【0064】

該インクジェットヘッドを用いてpH10のアルカリインクを吐出評価したと
ころ、良好な印字を得ることができた。しかしながら、前記インクにインクジェ
ットヘッドを、60℃、3ヶ月浸漬させた後、印字評価を行ったところ、不吐出
の部分が観察され良好な印字を得ることはできなかった。インクジェットヘッド
を観察したところ、被覆樹脂層205の剥離が観察され各々インク流路の連結が

確認された。

【0065】

【表1】

表1

	上部保護層	膜厚	上部形成膜	密着性	密着性	保存後印 字、剥れ
		(nm)		(初期)	(PCT後)	
実施例1	TaCr	230		○	○	○
比較例1	Ta	230	有機密着向上層 /流路部材	○	×	△

【0066】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、ヒーター基板上の上部保護膜の液流路部材と接する下層にTaCr膜を、発熱部上でインクと接する上層にTa膜を形成することにより、前記上部保護層と液流路部材を形成する樹脂層との密着性が改善され、高密度化を可能とするインクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを備えたインクジェットヘッド装置を提供することが可能となった。

【0067】

また、本発明によれば、記録画像の高精細化に対応した小ドット化や高速記録に対応した長尺化、あるいは多様なインクを用いた場合にも上部保護層と液流路を形成する樹脂層との密着性が改善され、高密度化を可能とするインクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを備えたインクジェット装置を提供することが可能となった。

【0068】

さらに、上部保護層を2層化することにより、コゲによる吐出不安定性の高いインク、腐食性の高いインク等の多様なインクに対しても、耐久性、高信頼性が得られ、高寿命のインクジェットヘッド用基体、インクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを備えたインクジェット装置の提供が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明におけるインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 2】

本発明における吐出エレメントの基本的な製造工程の一例を示す断面模式図である。

【図 3】

電圧を印加してからの上部保護層の温度変化と発泡状態を説明する図である。

【図 4】

本発明のインクジェットの各層を成膜する成膜装置である。

【図 5】 本発明のインクジェットヘッドが適用されたインクジェット記録装置の一構成例を示す模式図である。

【図 6】

本発明におけるインクジェットヘッドの部分平面図の一例である。

【符号の説明】

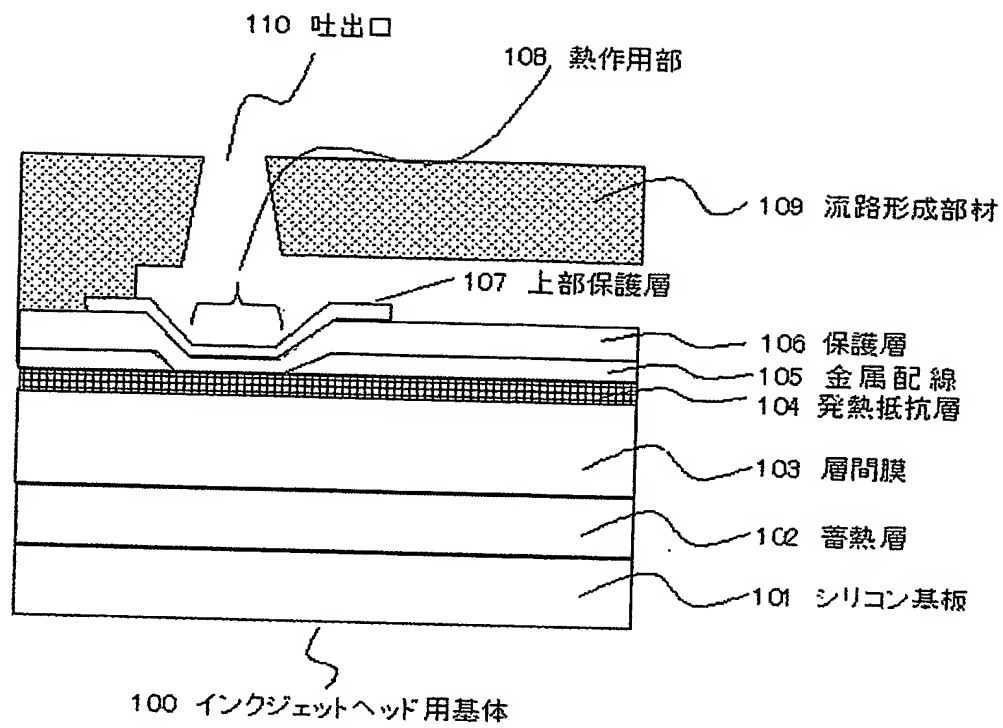
- 100 基体
- 101 シリコン基板
- 102 蓄熱層
- 103 層間膜
- 104 発熱抵抗層
- 105 電極層
- 106 保護層
- 107 上部保護層（上層）
- 108 熱作用部
- 109 流路形成部材
- 110 吐出口
- 111 上部保護層（下層）
- 112 流路形成部材
- 200 基体
- 202 有機密着向上層
- 203 溶解可能な樹脂層（インク流路部）

- 2 0 4 溶解可能な樹脂層（土台部）
- 2 0 5 被覆樹脂層
- 2 0 6 インク吐出口
- 2 0 7 インク供給口
- 2 0 8 溶解可能な固体層除去のための貫通口
- 2 0 9 上部保護層（下層）
- 2 1 0 上部保護層（上層）
- 4 0 0 1 ターゲット
- 4 0 0 2 平板マグネット
- 4 0 0 3 基板ホルダー
- 4 0 0 4 基板
- 4 0 0 5 内部ヒーター
- 4 0 0 6 電源
- 4 0 0 7 排気ポンプ
- 4 0 0 8 外部ヒーター
- 4 0 0 9 成膜室
- 4 0 1 0 ガス導入口
- 4 0 1 1 シャッター

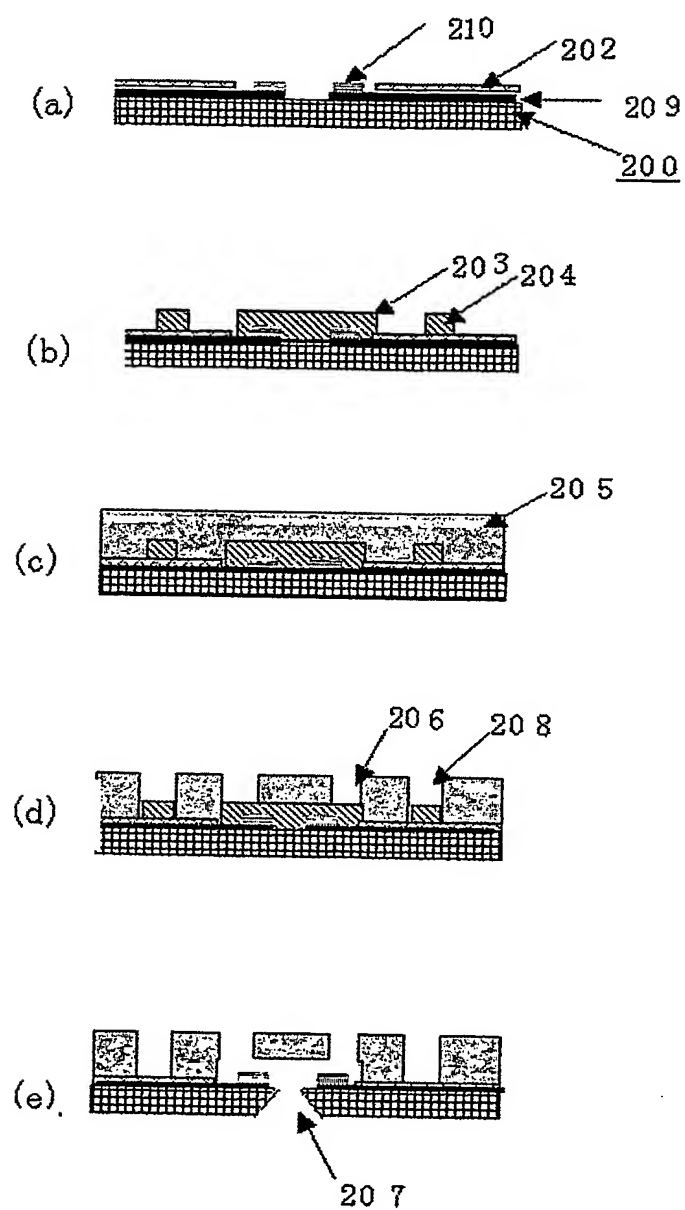
【書類名】

図面

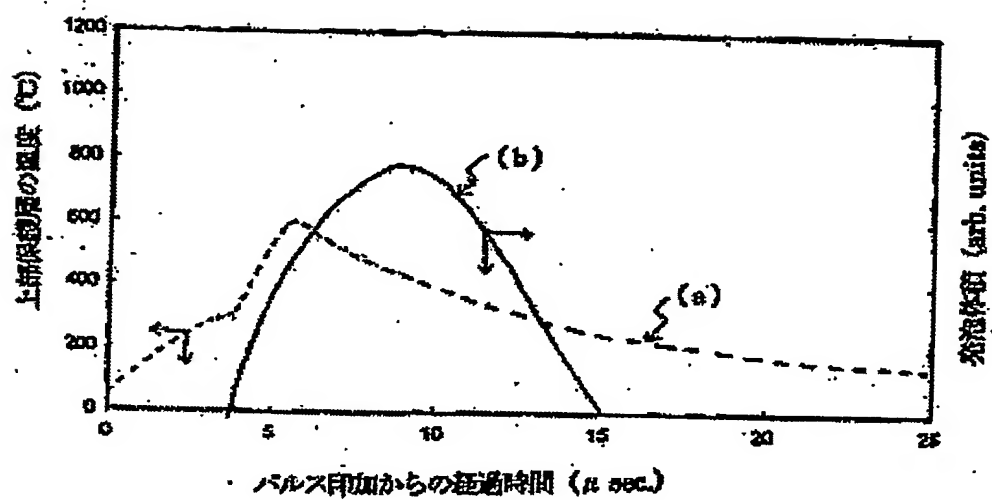
【図 1】



【図 2】

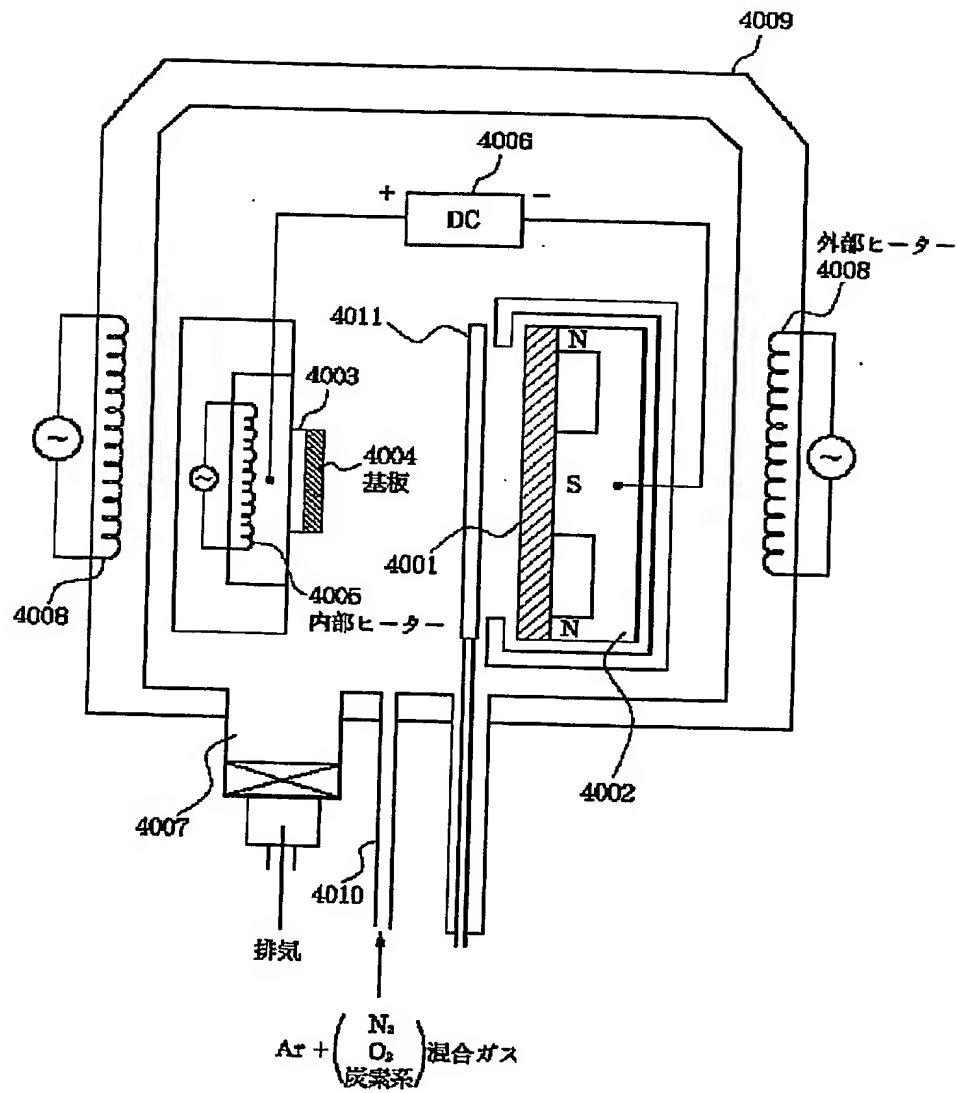


【図 3】



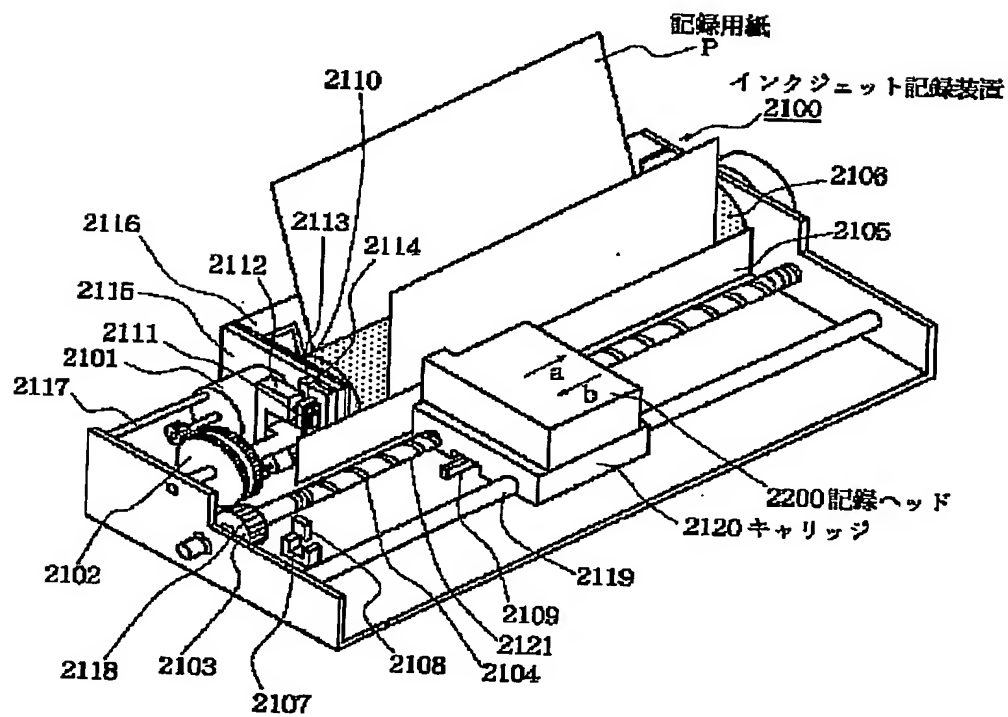
【図 4】

基体の各層形成用成膜スパッタリング装置

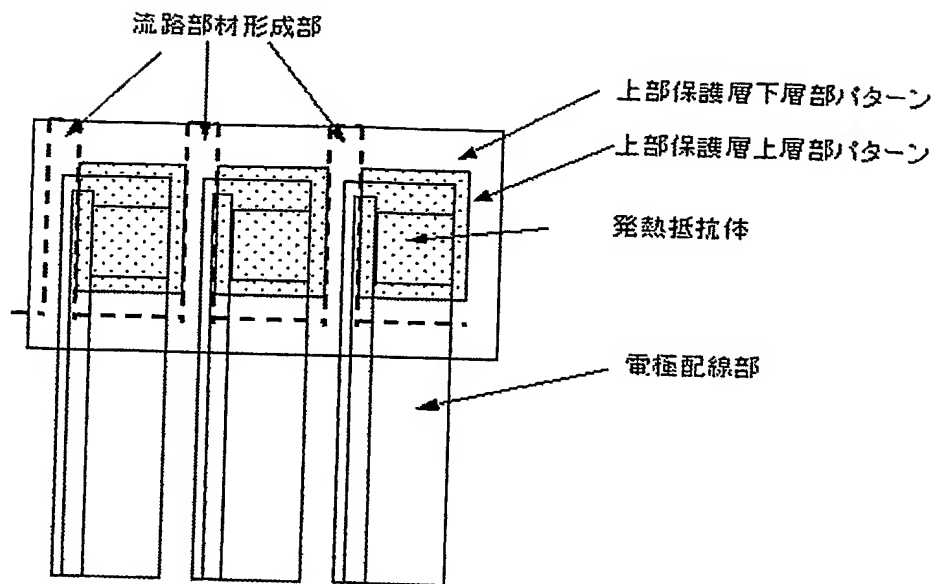


【図 5】

本発明実施例の記録ヘッドを用いた
インクジェット記録装置の一例の模式的斜視図



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクジェットヘッド用基体のインクに接する部分を有する上部保護層と樹脂層との密着性を改善し、長期に渡る品質信頼性が得られるインクジェット記録ヘッドを提供すること。

【解決手段】 上部保護膜の液流路部材と接する下層にTaCr膜を、発熱部上でインクと接する上層にTa膜を形成する。

【選択図】 図1

特願 2002-380823

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キャノン株式会社